

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-330535

(43)Date of publication of application : 14.12.1993

(51)Int.Cl.

B65D 1/02
 B29C 49/08
 B29C 49/22
 // B29K 67:00
 B29L 9:00
 B29L 22:00

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 04-160184

(71)Applicant : NISSEI ASB MACH CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1992

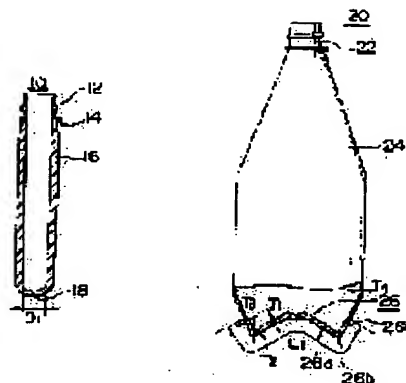
(72)Inventor : ORIMOTO HIROYUKI
 YOKOBAYASHI KAZUYUKI
 UEHARA SHINICHI

(54) REFILLABLE CONTAINER MADE OF SYNTHETIC RESIN AND MOLDING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a refillable - returnable bottle which is prevented from rupturing even when reused over 20 or more cycles.

CONSTITUTION: A preform 10 injection-molded by using polyethylene naphthalate resin is biaxial-orientation-blow-molded to mold an R-R bottle 20, which has a drum part with a thickness T4 of 0.5-0.7mm. The thickness of a bottom 26 formed in the shape of a protrusion protruded toward the interior is increased to a value higher than that of the drum part, preferably T1 is 3mm or more, T2 is 2mm or more, and a thickness of $T4 < T3 < T2$ is provided. The R-R bottle 20 is cleaned each time it is recovered. In a cleaning process, washing is executed in a state that the bottle is immersed in a solution having alkali density of 1-4% and a solution temp. of 70-80° C for 2-7 minutes. Provided recovery from a market, cleaning, refilling, and a feed to a market form one cycle, even when the bottle is used 20 cycles or more, rupture is prevented from occurring to the drum part and the bottom.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3017602
[Date of registration]	24.12.1999
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-330535

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 D 1/02	Z	7445-3E		
B 2 9 C 49/08		2126-4F		
49/22		2126-4F		
// B 2 9 K 67:00				
B 2 9 L 9:00		4F		

審査請求 未請求 請求項の数6(全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-160184

(22)出願日 平成4年(1992)5月27日

(71)出願人 000227032

日精エー・エス・ビー機械株式会社
長野県小諸市甲4586番地3

(72)発明者 折元 宏行

長野県小諸市甲4586番地3 日精エー・エ
ス・ビー機械株式会社内

(72)発明者 横林 和幸

長野県小諸市甲4586番地3 日精エー・エ
ス・ビー機械株式会社内

(72)発明者 上原 伸一

長野県小諸市甲4586番地3 日精エー・エ
ス・ビー機械株式会社内

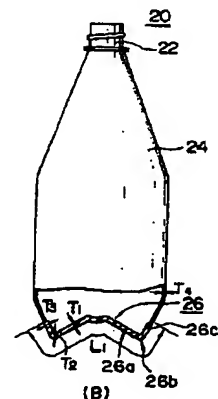
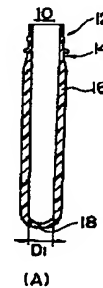
(74)代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54)【発明の名称】 再充填可能な合成樹脂製容器及びその成形方法

(57)【要約】

【目的】 20サイクル以上の回数に亘って再使用しても、破裂の生じないリフィーラブル・リターナブルボトルを提供すること。

【構成】 ポリエチレンナフタレート樹脂にて射出成形されたプリフォーム10を、二軸延伸吹込成形することで成形されるR-Rボトル20は、その胴部の肉厚 T_4 が0.5~0.7mmである。内方に向けて凸状となる底部26の肉厚は、胴部の肉厚より厚く、好ましくは、 T_1 が3mm以上であり、 T_2 が2mm以上であり、 $T_4 < T_3 < T_2$ の肉厚を有している。このR-Rボトル20を、回収する度に洗浄し、この洗浄工程では、アルカリ濃度が1~4%で、その液温が70~80℃の溶液中に2~7分間浸して行い、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとして、20サイクル以上再使用しても、胴部及び底部に破裂が生ずることがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリエチレンナフタレートにて成形されたプリフォームを二軸延伸吹込成形して形成され、二軸延伸された胴部の肉厚が0.5～0.7mmであり、底部の肉厚は胴部の肉厚以上であり、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、1サイクル中の前記洗浄は、アルカリ濃度が1～4%で液温70～80℃の溶液中に2～7分間浸して行われ、20サイクル以上繰り返し使用されることを特徴とする再充填可能な合成樹脂製容器。

【請求項2】 少なくとも胴部および底部の中間層をポリエチレンテレフタレートとし、その内外層をポリエチレンナフタレートとして成形された多層プリフォームを二軸延伸吹込成形して形成され、二軸延伸された胴部の肉厚が0.5～0.7mmであり、底部の肉厚は胴部の肉厚以上であり、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、1サイクル中の前記洗浄は、アルカリ濃度が1～4%で液温60～80℃の溶液中に2～7分間浸して行われ、20サイクル以上繰り返し使用されることを特徴とする再充填可能な合成樹脂製容器。

【請求項3】 少なくとも胴部および底部の中間層をポリエチレンナフタレートとし、その内外層をポリエチレンテレフタレートとして成形された多層プリフォームを二軸延伸吹込成形して形成され、二軸延伸された胴部の肉厚が0.5～0.7mmであり、底部の肉厚は胴部の肉厚以上であり、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、1サイクル中の前記洗浄は、アルカリ濃度が1～4%で液温60～80℃の溶液中に2～7分間浸して行われ、20サイクル以上繰り返し使用されることを特徴とする再充填可能な合成樹脂製容器。

【請求項4】 ポリエチレンナフタレート及びポリエチレンテレフタレートのブレンド樹脂にて成形されたプリフォームを二軸延伸吹込成形して形成され、二軸延伸された胴部の肉厚が0.5～0.7mmであり、底部の肉厚は胴部の肉厚以上であり、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、1サイクル中の前記洗浄は、アルカリ濃度が1～4%で液温60～80℃の溶液中に2～7分間浸して行われ、20サイクル以上繰り返し使用されることを特徴とする再充填可能な合成樹脂製容器。

【請求項5】 少なくとも最終容器の胴部よりも厚肉となる底部と対応する領域の中間層がポリエチレンナフタレートで成形され、それ以外の領域がポリエチレンテレフタレートで成形されたプリフォームを二軸延伸吹込成形して形成され、二軸延伸された胴部の肉厚が0.5～0.7mmであり、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、1サイクル中の前記洗浄は、アルカリ濃度が1～4%で液温60℃以下の溶液

中に7分間以上浸して行われ、10サイクル以上繰り返し使用されることを特徴とする再充填可能な合成樹脂製容器。

【請求項6】 型締め後でかつ型開き前の間のプリフォーム射出時間及びその後の冷却時間を40秒以下として、ポリエチレンナフタレート製のプリフォームを射出成形し、射出成形時の熱を保有した前記プリフォームを冷却して延伸適温に温調し、

10 前記プリフォーム内に配置される延伸ロッドの縦軸駆動と、前記プリフォーム内へのブローエアの導入とにより、胴部及び底部が二軸配向されたポリエチレンナフタレート製の容器を成形することを特徴とするポリエチレンナフタレート製容器の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、リフィーラブルリターナブルボトル（以下、R-Rボトルと言う）及びそのボトルの成形に好適な成形方法に関する。

20 【0002】

【従来の技術】 市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、複数サイクル繰り返し使用される熱可塑性樹脂製容器が既に実用化され、特開昭63-42号公報にこの種の提案がある。それらの容器はポリエチレンテレフタレート（PET）あるいはポリカーボネート（PC）樹脂で成形されている。

【0003】 しかしながら、このように再使用される容器は回収される度に洗浄され、洗浄工程は非常に苛酷な条件の下で行われる。通常洗剤としては、苛性ソーダ液を使用する。苛性ソーダ濃度は、充填される内容物によって異なるが、ビール、ウイスキー類あるいは清涼、果汁飲料については、アルカリ濃度が1～4%である。このようなアルカリ性の溶液は、PET樹脂を侵蝕し、ストレスクラックを発生、促進させる。特に、炭酸飲料容器等においては内圧により容器は常に応力を受けているため、さらに不利である。そのような容器は通常シャンペン底と呼ばれる、内方に向けて凸状の底部構造を使用する。その場合、底部は内圧、自重の応力に耐え、さらにアルカリ液による侵蝕が、延伸部と末延伸部の境界の分子構造上不安定な部分に生じ、その部分にまずストレスクラックが発生し、さらには、それが成長して破裂するという事態を引き起こす。

【0004】 また、苛性ソーダ濃度と同様に洗浄に重要な要素は、洗浄液の温度である。洗浄温度を上げれば、苛性ソーダ濃度を下げることと、洗浄時間を短くすることができる。さらに、洗浄温度を高くすることによって、殺菌も同時に行うことが可能になり、ラベル剥がしも容易であると言う利点がある。

【0005】 PET樹脂のように、ガラス転移点が70℃前後の場合、成形された容器も、70℃前後で著しく

収縮変形が起こるため、60℃以下に洗浄液濃度を保って洗浄が行われた。しかしながら、このように設定された洗浄温度の管理が非常に厳格になり、管理者の労力がよけいにかかるばかりでなく、洗浄温度が低いため、洗浄液の苛性ソーダ濃度を高くし、洗浄時間を長くしなければならないという欠点があった。もちろん前述したように苛性ソーダ濃度が高くなれば容器の劣化促進が免れない。

【0006】また、ポリカーボネート（PC）を使用した場合、PCはPETよりも耐熱性が高いため高温洗浄することができ、このため、苛性ソーダ濃度を下げることができ、したがって洗浄に関してはなんら問題は無い。しかし、PC製容器はガスバリアー性に劣るため、内容物のシェルフライフが極めて短くなってしまい、市場ではあまり採用されなかった。そこで、PC/EVOH/PCという三層構造によりガスバリアー性を高めようとしたが、PCとEVOHの射出成形温度が余りにも差があるため、成形性に大きな問題があり実用化されるにはかなりの困難がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、一般のワンウェイボトルに採用されている樹脂材料を検討すると、繰り返し洗浄工程を受けるR-Rボトルに好適な樹脂材料は見当たらない。そこで、本発明者等は繰り返し使用可能な容器としてポリエチレンナフタレート（PEN）を用いることを考えた。PENはPET、PCに比べガスバリアー性において非常に優秀であり、耐熱性も高いが、その反面、PEN樹脂は価格が高い。しかし、繰り返し使用する回数を増大できれば、結果として容器コストを低減できる可能性がある。

【0008】このPEN樹脂によりボトルを製造する提案が特開平2-217222号公報に開示されている。この提案によれば、PENを高延伸することで、より高いガスバリアー性と耐熱性を確保している。しかしながら、このPEN樹脂によりR-Rボトルを成形する点については一切開示がない。

【0009】R-Rボトルを、高価なPEN樹脂で成形する場合、その回収回数をさらに増大させ、1回の使用当たりの容器代を例えば従来と同等以下に確保する必要がある。

【0010】そこで、本発明の目的とするところは、容器としての特性に優れたポリエチレンナフタレート樹脂を用い、しかも回収回数を増大させてその度にアルカリ洗浄溶液による洗浄を受けても、破裂が生ずることのない再充填可能な合成樹脂製容器を提供することにある。

【0011】本発明の他の目的とするところは、ポリエチレンナフタレート樹脂のガラス転移点が高く、延伸ブロー成形時に要求されるプリフォーム温度も高くなるにもかかわらず、射出成形工程、温調工程、延伸ブロー成形工程及びエジェクト工程を連続して行う1ステ

ージの延伸吹込成形装置にて比較的容易に延伸適温に設定でき、しかも成形サイクルを短縮することのできるポリエチレンナフタレート製容器の成形方法を提供することになる。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る再充填可能な合成樹脂製容器は、ポリエチレンナフタレートにて成形されたプリフォームを二軸延伸吹込成形して形成され、二軸延伸された胴部の肉厚が0.5～0.7mmであり、底部の肉厚は胴部の肉厚以上であり、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、1サイクル中の前記洗浄は、アルカリ濃度が1～4%で液温70～80℃の溶液中に2～7分間浸して行われ、20サイクル以上繰り返し使用されることを特徴とする。

【0013】請求項2に係る再充填可能な合成樹脂製容器は、少なくとも胴部および底部の中間層をポリエチレンテレフタレートとし、その内外層をポリエチレンナフタレートとして成形された多層プリフォームを用い、請求項3に係る再充填可能な合成樹脂製容器は、少なくとも胴部および底部の中間層をポリエチレンナフタレートとし、その内外層をポリエチレンテレフタレートとして成形された多層プリフォームを用い、請求項4に係る再充填可能な合成樹脂製容器は、ポリエチレンナフタレート及びポリエチレンテレフタレートのブレンド樹脂にて成形されたプリフォームを用い、洗浄条件のうちの液温を60～80℃とする他は、それぞれ請求項1の容器とほぼ同一の肉厚及び特性を有することを特徴とする。

【0014】請求項5に係る合成樹脂製容器は、少なくとも最終容器の胴部よりも厚肉となる底部と対応する領域の中間層がポリエチレンナフタレートで成形され、それ以外の領域がポリエチレンテレフタレートで成形されたプリフォームを二軸延伸吹込成形して形成され、二軸延伸された胴部の肉厚が0.5～0.7mmであり、市場からの回収、洗浄、再充填及び市場への提供を1サイクルとし、1サイクル中の前記洗浄は、アルカリ濃度が1～4%で液温60℃以下の溶液中に7分以上浸して行われ、10サイクル以上繰り返し使用されることを特徴とする。

【0015】請求項6に係るポリエチレンナフタレート製容器の成形方法は、型締め後でかつ型開き前の間のプリフォーム射出時間及びその後の冷却時間を40秒以下として、ポリエチレンナフタレート製のプリフォームを射出成形し、射出成形時の熱を保有した前記プリフォームを冷却して延伸適温に温調し、前記プリフォーム内に配置される延伸ロッドの縦軸駆動と、前記プリフォーム内へのブローエアの導入とにより、胴部及び底部が二軸配向されたポリエチレンナフタレート製の容器を成形することを特徴とする

【作用】ポリエチレンナフタレート（PEN）は、耐熱

【0022】ところで、PENポリマーの一般的特徴は *示す通りである。
 下記の表1に示す通りであり、その物性は下記の表2に* 【表1】
 PENポリマーの特徴

項 目	単 位	P E N	P E T
高耐熱 ガラス転移温度	℃	1 1 3	7 0
高バリア 炭酸ガス透過係数	cc cm/cm sec cmHg	3. 3	1 6
高剛性 引張弾性率	K g / m m ²	6 4 0	5 1 0
耐アルカリ 熱N a O H ap減量	%	5	3 0

【表2】

P E Nポリマーの物性

項 目	単 位	P E N	P E T
融 点	℃	2 7 3	2 6 4
ガラス転移温度	℃	1 1 3	7 0
結晶化速度（半結晶化時間）	分	7. 5	1. 0
到達結晶化度	%	4 0 ~ 6 0	4 0 ~ 6 0
比 重 （結晶）		1. 4 0 7	1. 4 5 5
（非晶）		1. 3 2 5	1. 3 3 1

さらに、2軸延伸されたPENフィルムであって、2軸延伸後ヒートセットされたPENフィルムの物性は、下

記の表3に示す通りである。

【表3】

PENフィルムの物性 (ヒートセットされた二軸延伸フィルム)

項 目	単 位	P E N		P E T	
		M D	T D	M D	T D
密度	g/cc	1. 3 6 2		1. 4 0 0	
引張破断強度	Kg/mm ²	3 0	3 0	2 6	2 8
引張破断伸度	%	8 0	9 0	1 4 0	1 3 0
引張 弾性率	Kg/mm ²	6 3 0	6 5 0	5 0 0	5 2 0
引張衝撃強度	Kg cm/cm ²	4 5 0	3 5 0	4 4 0	5 5 0
引裂 強度	Kg mm/cm ²	2 4 0		2 6 0	
端裂 抵抗	Kg	2 2		2 0	
平衡水分率 (水中)	%	0. 4		0. 4	
光線透過率	%	8 7 ~ 8 8		8 7 ~ 8 8	
熱膨張係数	%/℃	0. 0 0 0 9		0. 0 0 1 8	
気体透過係数 C O ₂ O ₂	cc cm cm sec cmHg	0. 9 × 1 0 ⁻¹²		3. 5 × 1 0 ⁻¹²	
		0. 9 × 1 0 ⁻¹²		3. 5 × 1 0 ⁻¹²	
耐アルカリ性	%				
NaOH 4% 95 ℃ 1Hr	重量減少率	5		3 0	
NaOH 4% 110 ℃ 1Hr		1 9		1 0 0	
水蒸気透過率	g/m ² · 24Hr	9. 5		2 6	

このようにPENポリマーは、PETポリマーと比較して、耐熱性、ガスバリア性、および耐アルカリ性および機械的強度の点で勝れており、特に、ボトル20の肉厚を上述した通り設定することで、繰り返し使用されるR-Rボトルとしての耐久性を十分高めることができた。

〈実験例〉T1 = 3. 5 mm、T2 = 2. 0 mm、T3 = 1. 7 mmおよびT4 = 0. 6 mmのボトル20を成形した。そして、80℃に加熱された、4%の濃度のカセイソーダ溶液中に、ボトル20を7分間浸す洗浄工程を繰り返し行い、ボトル20にストレスクラックが発生するか否かを観察してみた。上記の肉厚分布を有するR-Rボトル20は、上述の洗浄工程を30回繰り返して行っても、ストレスクラックが発生しなかった。これに対し、PET樹脂にて成形されたボトルの場合には、これをヒートセットした場合でも、洗浄工程を5回繰り返すだけで、容積収縮率が規定値を越えてしまい、20回を越えない範囲にてストレスクラックが発生した。このように本実施例のボトル20によれば、従来繰り返し使用

が困難であった20回以上の回収サイクルを実現でき、たとえPENがPETと比較して価格が高価であっても、回収サイクルを従来よりも大幅に向上することで、結果として低コストのR-Rボトル20を実現することができる。

【0023】次に、R-Rボトル20の成形方法の一例について説明する。

40 【0024】1ステージの射出延伸吹込成形装置においては、プリフォーム射出成形工程、温調工程、ブロー成形工程およびエジェクト工程に、ネック型を一定の成形サイクルタイムに従って移動する。図2は、プリフォームの射出成形工程を示している。

【0025】同図において、射出キャビティー型30、射出コアロッド32およびネック型50を型締めし、射出キャビティー型30の下端にあるゲート30aよりPEN樹脂を充填して、プリフォーム10を射出成形する。射出キャビティー型30には冷媒ジャケット30bが設けられ、射出コアロッド32にも図示しない冷媒通

路が設けられており、それぞれ例えば10℃に冷却されている。図2に示す状態に型締めされた後に、PEN樹脂が例えばゲージ圧120kg/cm²の圧力にて射出される。上記の金型によって規定されたキャビティ内にPEN樹脂が充填された後、引き続き射出圧力が例えばゲージ圧40kg/cm²に維持される。これらの工程に要する時間を射出時間と称する。例えば最終容器の重量が104gである場合に、上記の射出時間は12秒を要した。射出圧力を解除した後、引き続きプリフォーム10は金型内に維持される。これは、射出キャビティ型30および射出コアロッド32によってプリフォーム10を冷却するためである。この冷却時間は、上記のボトル重量の場合14秒を要した。このように、PEN樹脂にてプリフォーム10を成形する場合には、射出開始後から冷却終了に要する時間はトータルで26秒であった。この後プリフォーム10が離型され、例えば295℃付近の高温にて外気に取り出されることになる。このようにPEN製プリフォーム10を高温にて離型することは、後述するプリフォーム温調工程において、PEN樹脂固有の延伸適温に冷却して設定することに寄与する。

【0026】PEN樹脂製のプリフォーム10の射出時間及び冷却時間が26秒と短時間であるため、射出成形サイクル時間によって決定される1ステージ方式の成形装置におけるサイクルタイムが短縮され、本実施例の場合には成形サイクルタイムが34秒となった。一般のPET樹脂性プリフォームを用いる場合には、射出時間及び冷却時間の合計が40～50秒程度であり、これに従って成形サイクルタイムも長くなっている。本実施例によれば、プリフォーム射出成形工程における射出時間及び冷却時間の合計を40秒以下、好ましくは30秒以下とすることで、成形サイクル時間をも短縮できるという効果がある。

【0027】射出成形ステーションにて射出成形されたプリフォーム10は、図3に示す温調ステーションに搬送されてくる。

【0028】この温調ステーションには、温調コア36および温調ポット38が配置される。温調ポット38は、プリフォーム10の肩部14と非接触の加熱リング38aと、その下方にゾーン分割して配置され、プリフォーム10の胴部16及び底部18の外壁に接触する冷却リング38b～38dとから構成されている。加熱リング38aは、胴部16に比べて薄肉である肩部14を高温に加熱するものであり、例えばその設定温度として132℃に温調される。冷却リング38b～38dは、PEN樹脂製のプリフォーム10を延伸適温に冷却するものである。上段の冷却リング38bの設定温度は例えば140℃であり、中段の冷却リング38cの設定温度は例えば128℃であり、下段の冷却リング38dの設定温度は例えば90℃となっている。冷却リング38b

～38dによるプリフォーム10の冷却は、温調コア36より予備ブローエアを導入することで、プリフォーム10の外壁と各リング38b～38dの内面との密着性を高めることで促進される。この温調工程に搬入されたプリフォーム10は、その前工程である射出成形工程にて、かなりの高温で取り出されたものであるため、冷却リング38b～38dによりプリフォーム10の外壁を冷却することで、PEN樹脂固有の延伸適温に設定することが可能となる。特に、温調前のプリフォーム10自体がかなりの高温であるため、この温調工程によってプリフォーム10を短時間冷却しただけで、プリフォーム10の内壁側は高温を維持でき、外壁側のみPEN樹脂固有の延伸適温のための温度分布を形成することができるので、このことが次工程である延伸ブロー成形工程における延伸特性に好ましい結果を与えることがわかった。このように、1ステージ方式の成形装置においては、もともと射出成形時の熱を保有したプリフォームを冷却して延伸適温に設定できる。一方、冷却されたプリフォームを再加熱して温調する2ステージ方式の成形装置では、PETより延伸適温の高いPENを再加熱するために、加熱エネルギーおよび加熱時間が増大する。従って、2ステージ方式の場合よりも、本発明方法では延伸適温のための温調を短時間に行うことができ、しかも加熱エネルギーを十分低減することが可能となる。

【0029】このPEN製プリフォーム10の胴部16肉厚としては、その口径及び樹脂重量によりある範囲が定まるが、好ましくは4～6mm、さらに好ましくは4～4.5mmとするのが良い。4mmより薄いと熱容量が小さくなるため上述の温調が困難となり、6mmより厚いと射出型内での冷却時間を長くしなければならず、成形サイクルの短縮に障害となる。

【0030】この温調されたプリフォーム10は、図4に示す二軸延伸吹込成形工程に搬送され、ここで延伸吹込成形されて前記R-Rボトル20が完成することになる。

【0031】次に、本実施例の二軸延伸吹込成形工程について、図4を参照して具体的に説明する。

【0032】この工程に用いられる金型は、大別してブローキャビティ型40、ネック型50、ブローコア60および延伸ロッド70で構成される。ブローキャビティ型40は、図4の図面の表裏方向の相反する向きに開閉駆動される一対の割型42a、42b（割型42bは図示せず）と、昇降可能な底型42cとで構成され、図1(B)に示すボトル20の外形に沿ったキャビティ面44を有している。このキャビティ面44のうち、ボトル20の底部26と対応する形状を成形するように、底型42cの底壁キャビティ面44aは内方に向けて隆起した形状となっている。

【0033】ブローコア60は、型締め後にプリフォーム10のネック部12側よりブローエアを導入するもの

であり、同心二重管構造の内側を延伸ロッド70のためのロッド挿通孔62とし、外側をエア通路64としている。エア通路64の上端側にはエア導入口66が連結され、その下端側には、型締め時に前記プリフォーム10のネック部12の開口に連通するエア噴出口68を有している。なお、エア導入口66には、延伸吹込工程の初期に導入される一次エアと、この一次エアよりも圧力の高い二次エアとが切り替え接続されるようになっており、ボトル20の成形後は、排気通路に切り替え接続可能である。

【0034】延伸ロッド70は、例えばアルミニウム製の外筒72と、例えばナイロンチューブで構成された内筒74とからなる同心二重管構造として構成されている。外筒72の上端側には、温調媒体例えば温調水を導入可能な入口76が連結され、内筒74及び外筒72の間の経路上端側には温調水の出口78が連結されている。延伸ロッド70の先端には、外筒72の外径よりも直径の大きな膨出部80が固定されている。この膨出部80は、通常の延伸ロッド70と同様に延伸マンドレルとして機能すると共に、プリフォーム10の底部18側と接触することで、底部18側の温調ロッドとしても機能するようになっている。図9に示す膨出部80の外径D₂は、図1に示すプリフォーム10の底部18側の最小内径D₁よりも僅かに小さく例えば0.1mmだけ小さく形成され、型締め時においてプリフォーム10内へ膨出部80を円滑に挿入できるようになっている。

【0035】また、本実施例方法では二軸延伸吹込成形に先きかけて、この膨出部80をプリフォーム10の底部18側における内壁と接触させて温調することになるが、このために延伸ロッド70は型締め時にプリフォーム10の底部内壁に到達後さらに所定量だけ縦軸駆動され、この結果プリフォーム10の底部18側の内径が狭まることで、膨出部80との密着が可能となっている。さらに、図9に示すように、膨出部80の輪郭に沿った展開長さL₂は、図1(B)に示すボトル20の底部26において厚肉部として形成したい領域の展開長さL₁と対応させて設定される。

【0036】次に、二軸延伸吹込成形ステーションでの動作について説明する。

【0037】底部18の温調工程

延伸適温のための温調が実施されたプリフォーム10は、ネック型50により搬送され、図4に示す二軸延伸吹込成形工程に搬入されることになる。そして、図4のような型締め状態が確保された後に、プリフォーム10の底部18側の局所的な温調が実施される。このために、上述したように延伸ロッド70は型締め時にプリフォーム底部内壁に到達後さらに所定量例えば2～5mmだけ縦軸駆動され、プリフォーム10の底部18側の内径を狭めることで、延伸ロッド70先端の膨出部80外壁と、プリフォーム10の底部18側の内壁とを密着させ

る。この膨出部80の温度としては、図4に示す膨出部80との接触領域Aが、その上方の非接触領域Bよりも低温となる温度に設定される。この温調温度としては、延伸ロッド70による縦軸延伸および一次エアの導入による横軸延伸中に、プリフォーム10の底部18側における膨出部80との接触領域Aが、非接触領域Bよりも十分に延伸されないための温度とする必要がある。この温調温度としては、好ましくは30～80℃、さらに好ましくは60～70℃に設定される。この範囲より低いと延伸され難くロッド70により穴が開く恐れもあり、上記範囲より高いと縦軸延伸駆動時に延伸されて厚肉部を確保できない。さらに、プリフォーム10の底部18側の局所的な温調時間としては、短すぎると温調効果が少なくなり、好ましくは型締に要する2秒程度の時間をも含めて5～8秒、さらに好ましくは7～8秒に設定することが、プリフォーム10の底部18側を適温に温調できることが確認された。

【0038】この様な温調を行うことで、膨出部80との接触領域Aが、非接触領域Bよりも充分低温度となり、その境界において明確な温度勾配を形成することができる。

【0039】二軸延伸吹込成形（縦軸延伸＋一次エア導入）

プリフォーム10の底部18側の局所的な温調を行った後に、延伸ロッド70の縦軸駆動が開始され、その後所定時間経過後にブローコア60を介してプリフォーム10内部に一次エアが導入される。底部18側における膨出部80との接触領域Aは、膨出部80と密着した形で押し下げられることになるが、この接触領域Aの保有温度は非接触領域Bより低いいため、延伸されにくく、延伸ロッド70の縦軸延伸力は、プリフォーム10の非接触領域Bでの縦軸延伸にほとんど消費されることになる。さらに、この膨出部80と密着している接触領域Aには、比較的圧力の低い一次エアが吹き込まれることがほとんどなく、接触領域Aの横軸延伸も生ずることがない。したがって、縦軸延伸および一次エア導入による横軸延伸は、膨出部80との接触領域A以外の領域にて行われることになり、図5に示すような形でプリフォーム10の延伸が進行することになる。

【0040】図6は、図5の状態よりさらに延伸が進行した状態を示している。この図6の状態においても、縦軸延伸および一次エア導入による横軸延伸は、膨出部80との接触領域A以外の領域で行われ、延伸の進行と共に上方領域から順にブローキャビティ型40のキャビティ面44に接触することになる。

【0041】そして、延伸ロッド70がその最下端位置に到達した際には、図7に示すような延伸状態が予想される。すなわち、膨出部80との接触領域は膨出部80の側壁上部から順に解除され、この状態での接触領域は膨出部80の底壁面側領域との対応領域と予想される。

ただし、ボトル20の底部側の非接触領域も延伸率が低いために未だ厚肉状態が確保され、その上方では、ブローキャビティ型40のキャビティ面44に接触した形で形状出しが行われることになる。図7の状態は、縦軸延伸駆動のスタート時より例えば1秒経過したものであり、この後ただちに二次ブローエアに切り換えられる。

【0042】なお、上述した動作を確保するための一次エア圧力としては、 15 kg/cm^2 以下であることが望ましく、横軸延伸率等に応じて $5\sim 15\text{ kg/cm}^2$ の範囲で選択される。

【0043】二次エア導入による形状固定

延伸ロッド70が最下端に到達した後、あるいはその到達直前に、エア導入口66へのエア経路が切り替えられ、ブローコア60を介してプリフォーム10内部に二次エアが導入されることになる。この二次エア圧力としては一次エア圧力よりも高い圧力であり、好ましくは $15\sim 40\text{ kg/cm}^2$ の範囲で選択される。このような高い圧力の二次エアの導入の結果、ブローキャビティ型40の特に底壁キャビティ面44aと密着する位置までプリフォーム10の底部18側の延伸が実現されることになる。この際、プリフォーム10の底部18側は、二次エア導入直前まで比較的厚肉を確保していたので、二次エアによる延伸の後、図8に示すようにボトル20の底部26の肉厚を胴部24より厚肉に形成することが可能となる。さらに、この高い二次エア導入により、ボトル20全体の形状固定が実現されることになる。

【0044】このようなボトル20の成形後、ボトル20の図1(B)に示す各肉厚 $T_1\sim T_4$ を測定したところ、下記のようなデータが得られた。

【0045】 $T_1 = 3.5\sim 3.7\text{ mm}$

$T_2 = 2.0\sim 2.2\text{ mm}$

$T_3 = 1.7\sim 1.9\text{ mm}$

$T_4 = 0.5\sim 0.7\text{ mm}$

このように、ボトル20の胴部24と、底部26における傾斜壁部26a、接地部26b、胴部24の下端側の側壁26cの各肉厚を上記のように確保できる結果、このボトル20をR-Rボトルとして使用して、上述した条件にて洗浄を20回以上繰り返した場合にも、クラック、クレージングの発生、あるいはシャンペン底の逆反り変形などを確実に防止できた。なお、プリフォーム10の底部18側を、二次エアの導入により内方に向けて凸となる底壁キャビティ面44aに被せるように延伸することから、残留応力を低減でき、このことによっても機械的強度が保証される。さらに、糸尻部である接地部26bを厚肉にできることから、従来肉が付きにくい糸尻部を均一肉厚に成形できる効果もある。また、このような厚肉領域の展開長さ L_1 は、膨出部80の対応する展開長さ L_2 によって制御できる。従って、従来技術のように射出成形金型の形状加工によりプリフォーム肉厚を調整して、最終成形品の厚肉底部の範囲を制御するも

のと比べれば、加工が極めて簡単のため製造コストが大幅に低減される。

【0046】尚、上記実施例において、二次ブローエアの切り換えタイミングを遅くすることで、ボトル20の底部26側における厚肉領域の立ち上がり高さ H_1 をより高く確保することができる。

＜第2実施例＞図10は、本発明の他の実施例を示している。同図において、ブローキャビティ型40は加熱手段例えば温調水のジャケット48を内蔵し、キャビティ面44を所定温度に加熱できる。したがって、このブローキャビティ型40内で二軸配向され、キャビティ面44に密着したボトルをヒートセットすることができる。

【0047】ここで、本実施例ではヒートセットされたボトルを取り出す前に、延伸ロッドにより冷却ガスをボトル内に導入し、ボトルを冷却可能としている。図示の延伸ロッド100の軸部は同心三重管構造であり、その軸部の先端に膨出部110が連結されている。中心の第1の管102は膨出部110に温調水を導く。中間の第2の管104は、膨出部110に導かれた温調水を排出する。外側の第3の管106は、膨出部110に近い端部側に吹出孔108を有し、ヒートセット後にボトルを冷却するための冷却媒体を吹出孔108よりボトル内部に噴出するためのものである。冷却媒体としては常温エアでもよいし、液体チッソなどの冷却ガスでも良い。

【0048】この実施例における二軸延伸吹込成形工程は、二次エアの導入までは上記実施例と同様に行われる。二次エアの導入により、キャビティ面44に密着したボトルの形状出しが行われると、そのキャビティ面44が加熱されているためボトルのヒートセットが行われる。このヒートセットを所定時間行った後、ブローコア型60のエア通路64が排気経路と接続され、かつ、延伸ロッド100の第3の管106に冷却用エアが導入される。この冷却用エアは吹出孔108よりボトル内部に吹き出されてボトルを冷却し、エア通路64を介して排気される。このボトル冷却工程を所定時間行った後に、冷却用エアの供給が停止され、ボトル内のエアはエア通路64を介して排気される。そして、その後に型開きが開始され、ブローキャビティ型50内よりボトルが取り出される。

【0049】このような冷却工程後に、ヒートセットされたボトルを取り出すことで、ボトル取出時のボトルの熱収縮を防止できた。さらに、ヒートセット工程及びその後の冷却工程を行うことは、R-Rボトルを成形する場合に極めて効果的であることが判った。本発明者等は、ブローキャビティ型40の温調温度を 110°C とし、ブロー時間17秒後に冷却エアによる冷却を17秒行なってボトルを取り出した。そして、このボトルを 75°C の液体中に14分間浸す操作を20回繰り返してみた。その後、そのボトルの体積収縮率を測定したところ、2%以下であるという好結果が得られた。

〈第3実施例〉図11(A)は、PEN樹脂及びPET樹脂からなる三層プリフォーム120を示している。このプリフォーム120は、ネック部122、肩部124、胴部126及び底部128を有し、内層130及び外層132がPEN樹脂にて形成され、その中間層134はPET樹脂にて形成されている。このプリフォーム120を、第1実施例と同様の温調工程及び二軸延伸吹込成形工程を行うことで、図1(B)と同じ肉厚分布を有する三層構造のR-Rボトルを成形することができる。そして、このように成形された三層構造のR-Rボトルは、その内外層がPEN樹脂層にて形成されているので、上述した洗浄工程の際に、苛性ソーダによる浸蝕がPEN樹脂により抑制され、ストレスクラックの生じにくいR-Rボトルを実現できる。さらに、内外層がPEN樹脂であるため、ガスバリアー性及び耐熱性の点でも優れている。三層プリフォーム120を射出成形する際には、表2に示すように、PEN樹脂とPET樹脂との融点が似通っているため、プリフォーム120の射出成形を安定して行うことができる。さらに、PET樹脂は、PEN樹脂に比べて均一に伸びやすいという特性を有することから、内外層のPEN樹脂がその中間層のPET樹脂に案内されて延伸され、R-Rボトルの肉厚分布が安定し、偏肉を防止することができるという効果もある。

【0050】尚、図11(A)に示す三層プリフォーム120は、その中間層134を形成するPET樹脂が、ネック部122まで充填されないように射出成形されている。これは、このプリフォーム120より成形されたR-Rボトルのネック部に所定の耐熱性を確保するためであり、高温に熱せられた内容物を充填する際にも、R-Rボトルのネック部が熱収縮することを防止するためである。

〈第4実施例〉図11(B)に、内層150及び外層152をPET樹脂とし、その中間層154をPEN樹脂とした三層プリフォーム140を示す。この場合、中間層154を形成するPET樹脂は、その底部148、胴部146、肩部144及びネック部142に充填されるようになっている。この三層プリフォーム140を、第1実施例と同様に温調工程及び二軸延伸吹込成形工程を経てR-Rボトルを成形したところ、所望の耐ストレスクラック性、耐熱性及びガスバリアー性を確保することができた。このR-Rボトルは、その内外層150、152がPET樹脂であるため、洗浄時に苛性ソーダが外層152に浸蝕しやすいが、それによって例えばストレスクラックが生じたとしても、中間層154のPEN樹脂により、そのクラックが内外で連通して破裂が生ずることを防止することができる。従って、ストレスクラックが発生した後、R-Rボトルが消費者の手元にある短時間のうちに、そのクラックが成長してボトルが破裂してしまうという事態を防止できる。ストレスクラックが発

生したR-Rボトルは、回収後の検査時においてオミットすることができる。

〈第5実施例〉この第5実施例は、プリフォームの成形樹脂材料として、PEN樹脂とPET樹脂とをブレンドした混合材料を用いている。PEN樹脂とPET樹脂との配合率は、R-Rボトルとして求められる特性に応じて所望に決定することができるが、PEN樹脂を50%以上とする事が望ましい。このブレンド樹脂にて成形したプリフォームを、第1実施例と同様に温調工程及び二軸延伸吹込成形工程を経由することで成形されたR-Rボトルは、第1実施例と同様な特性を得ることができる。

【0051】ここで、第3～第5実施例の場合には、ボトルの一部にPET樹脂が含有されているので、洗浄温度は60～80℃とされる。PET樹脂の含有量が多くなる程下限側の洗浄温度とする必要がある。

〈第6実施例〉この実施例は、図12(A)に示すように、ネック部162、肩部164、胴部166と底部168の内外層168a、168bをPET樹脂で成形し、底部168の中間層168cのみをPEN樹脂で成形したプリフォーム160を用い、同図(B)に示すボトル170を成形するものである。中間層がPEN樹脂で射出成形される底部168の領域は、ボトル170の底部176すなわち、胴部174よりも厚肉の領域である傾斜壁部176a、接地部176bおよびこれより胴部174に向けて立ち上がる側壁176cである。この各領域の肉厚 $T_1 \sim T_3$ 及び胴部の肉厚 T_4 は、上述した第1実施例と同様な肉厚とされる。

【0052】図12(A)に示すプリフォーム160の射出成形は、図2に示すように射出金型を型締した後、三層成形用のホットランナー型を用いてまずPET樹脂のみを充填し、その後PEN樹脂を充填することで行う。この場合、プリフォーム160の大部分の領域がPET樹脂で射出成形されるため、射出金型の型開きは、PET樹脂による成形領域が変形しないように十分に冷却した後に行う。すなわち、型締め後の射出時間および冷却時間のトータル時間を40秒以上に設定して型開きを行う。このようなプリフォーム160を用いて、ボトル170を二軸形成する場合には下記の点で有利となる。

すなわち、PET樹脂およびPEN樹脂はそれぞれガラス転移点異なるため、PET樹脂のブロー成形温度は低く、PEN樹脂のブロー成形温度は高く、それぞれ固有のブロー成形温度を有する。この場合、プリフォーム160のうちのPET単層の成形領域とPENを含む三層の成形領域とは明確に分離されているため、温調工程においてそれぞれの固有のブロー成形温度に温調することで、適正な二軸延伸ブロー成形動作を行うことができる。プリフォーム160のうち特に延伸される領域は肩部164および胴部166であり、この領域は共にPET樹脂にて射出成形されているので、この領域をP

ET樹脂固有のブロー成形温度に温調すればよい。一方、中間層をPENとした底部168は無延伸あるいは低延伸領域であるので、適正なブロー成形温度から外れても、安定してボトル170を成形することができる。

【0053】このようなボトル170によれば、ネック部172、胴部174および底部176の内外層176a、176bがPET樹脂にて射出成形されているため、耐熱性の観点から洗浄温度を上記各実施例よりも低温、すなわち苛性ソーダの液温を60℃以下に設定する必要があり、このために洗浄時間も7分以上行わなければならないが、特にストレスクラックの生じやすい底部176を厚肉としかつその中間層176cをPEN樹脂にて成形することで、R-Rボトルとして使用した場合の回収サイクルを10サイクル以上としても、胴部174及び底部176に破裂が生じることはない。

【0054】なお、プリフォーム160のうちのPEN樹脂を中間層とした三層成形領域をネック部162および底部168とすることができる。ネック部162はブロー成形動作において無延伸の領域であり、この領域をPET樹脂にて成形すると、機械的強度および耐熱性の点で劣るが、両特性がPET樹脂以上となるPEN樹脂をネック部の中間層に採用することで、R-Rボトルとしての耐久性を向上させることができる。さらに、ボトル170のネック部172は、内容物の充填工程において特に耐熱性が要求される領域であるが、PEN樹脂の特性を利用してその際の熱変形を防止することもできる。

【0055】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0056】温調ステーションでは、好ましくは図13に示すように、プリフォーム10を温調ポット180内に配置した後、温調コア182より予備ブローエアーをプリフォーム10内に導入し、プリフォーム10をその半径方向に比較的小さい量だけ予備ブローすることができる。予備ブロー自体は従来より、温調ポット180の内面にプリフォーム10の外面を密着させ、その温調効率を高めるために行われていた。本実施例では、最終容器であるR-Rボトル20の胴部の肉厚T4が従来のPETボトルに比べて厚いため、PETと同様の二軸延伸率を適用する場合は、プリフォーム10の胴部の肉厚もより厚くなっている。胴部の肉厚が厚いと熱容量が大きくなり、温調ポット180から加熱された熱がプリフォーム10の胴部の内壁側に伝達されにくくなっている。そこで、この実施例では温調工程にてプリフォーム10を予備ブローすることで、プリフォーム10の胴部の肉厚を半径方向に延伸して5~20%薄くした胴部192を持つ中間容器190を形成している。このように、胴部192の肉厚を薄くすることで、熱容量を小さくして、効率的な温調を確保できるようにしている。

【0057】なお、温調ポット180は好ましくはその縦軸方向でゾーン分割され、例えば中間容器190のネック下を比較的高温に温調し、底部側を比較的低温に温調することが望ましい。

【0058】なお、上記実施例に示したR-Rボトルの底部構造は、内方に向けて凸状のシャンペン底タイプとしたが、これに限らず、底部中心よりも下方に突出した3本以上の脚部を有する自立壺タイプに形成してもよい。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、R-Rボトルの樹脂材料にポリエチレンナフタレート樹脂を用い、その胴部の肉厚を0.5~0.7mmとし、底部の肉厚を胴部より厚くすることで、回収後に苛酷な条件の下で洗浄を受けても、20サイクル以上に亘って再使用することのできるR-Rボトルを提供することができる。

【0060】さらに本発明によれば、胴部よりも厚肉となる少なくとも底部領域の中間層をポリエチレンナフタレートにて成形し、その他の領域をポリエチレンテレフタレートにて成形することで、ブロー成形特性を向上して安定して容器を成形できると共に、回収後に苛酷な条件のもとで洗浄を受けても、10サイクル以上にわたって再利用することのできるR-Rボトルを提供することができる。

【0061】さらに、本発明のポリエチレンナフタレート製容器の成形方法によれば、ポリエチレンナフタレート樹脂固有のブロー成形温度に容易に温調することができ、しかも成形サイクルを大幅に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は、実施例のR-Rボトルを成形するためのプリフォームの概略断面図、(B)はR-Rボトルの概略断面図である。

【図2】図1に示すR-Rボトルを成形するために用いるプリフォームの射出成形工程を示す概略断面図である。

【図3】図1(A)に示すプリフォームを温調するための工程を示す概略断面図である。

【図4】図1(B)に示すR-Rボトルを成形する二軸延伸吹込成形装置の一実施例の概略断面図である。

【図5】縦軸延伸+一次エアー導入における中間段階での延伸状態を説明するための動作説明図である。

【図6】縦軸延伸+一次エアー導入による延伸状態が図5よりもさらに進行した状態を説明するための動作説明図である。

【図7】一次エアーから二次エアーへの切り換え直前における延伸状態を説明するための動作説明図である。

【図8】二次エアー導入による成形終了状態を説明するための動作説明図である。

【図9】図4に示される延伸ロッド先端側に設けた膨出部の拡大正面図である。

【図10】加熱手段を内蔵したブローキャビティ型を用いてボトルをヒートセットする他の実施例を示す概略断面図である。

【図11】(A), (B)はそれぞれ、PEN樹脂及びPET樹脂からなる三層のプリフォームを示す概略断面図である。

【図12】(A)は底部の中間層のみをPEN樹脂にて成形したプリフォームの概略断面図、(B)はそのプリフォームを用いて成形されたR-Rボトルの概略断面図である。

【図13】温調効率を高めるためにプリフォーム胴部を薄肉にする予備ブロー動作を伴う温調工程を説明するための概略断面図である。

【符号の説明】

- 10, 160 プリフォーム
12, 162 ネック部
16, 166 胴部
18, 168 底部
20, 170 ボトル
26, 176 底部
30 射出キャビティ型

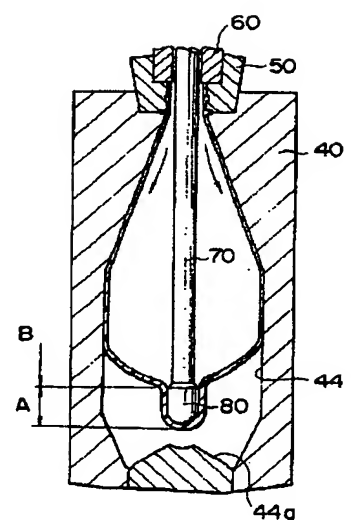
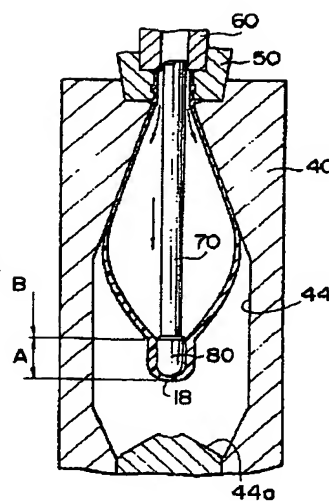
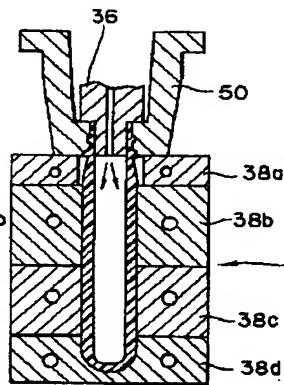
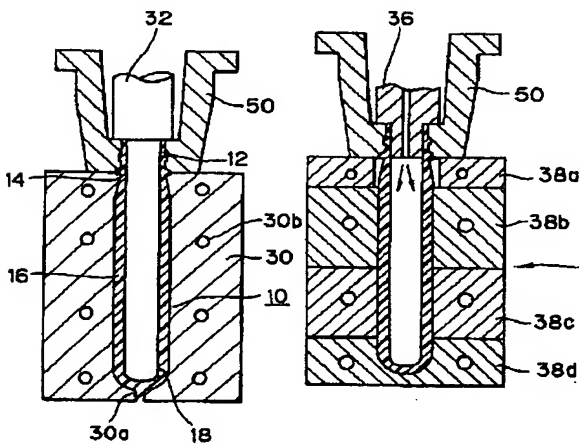
- 32 射出コアロッド
36, 182 温調コア
38, 180 温調ポット
40 ブローキャビティ型
44a 底壁キャビティ面
48 加熱手段
50 ネック型
60 ブローコア
70 延伸ロッド
10 72 外筒
74 内筒
80 膨出部
82 溝
100 延伸ロッド
102, 104, 106 三重管
108 吹出孔
110 膨出部
120, 140 三層プリフォーム
130, 150, 168a 内層
20 132, 152, 168b 外層
134, 154, 168c 中間層
190 中間容器

【図2】

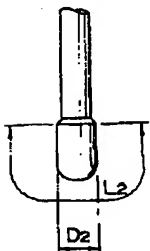
【図3】

【図5】

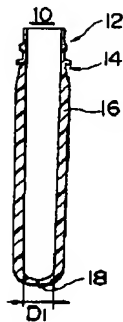
【図6】



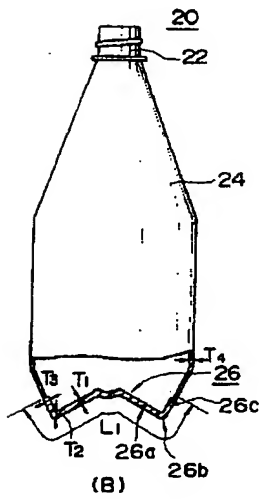
【図9】



【図1】

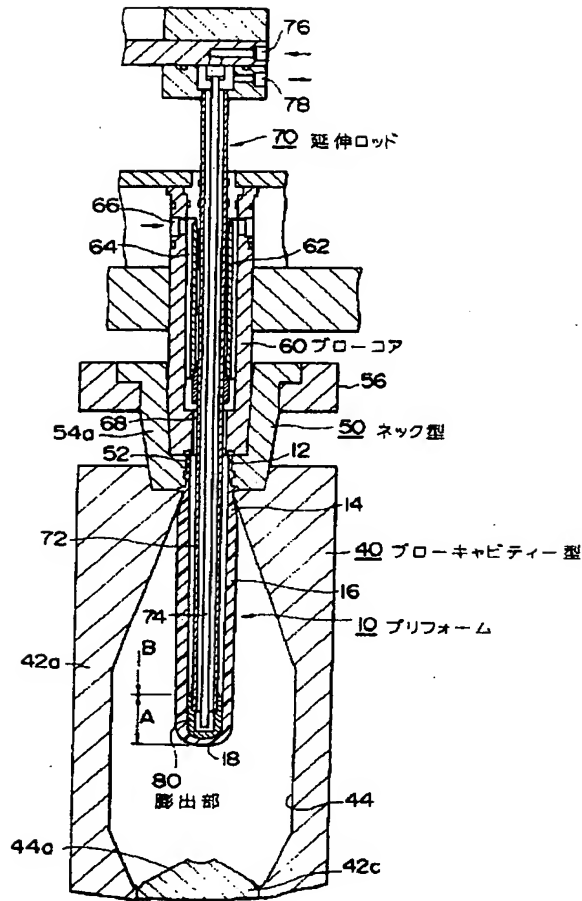


(A)

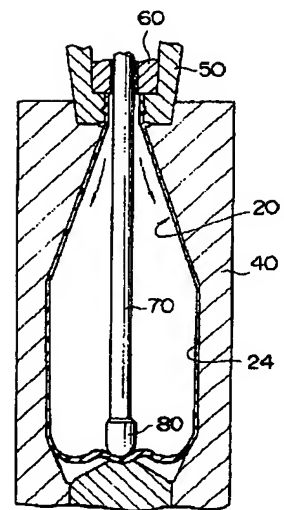


(B)

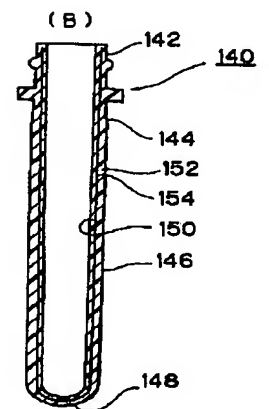
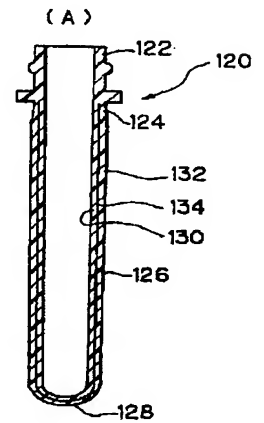
【図4】



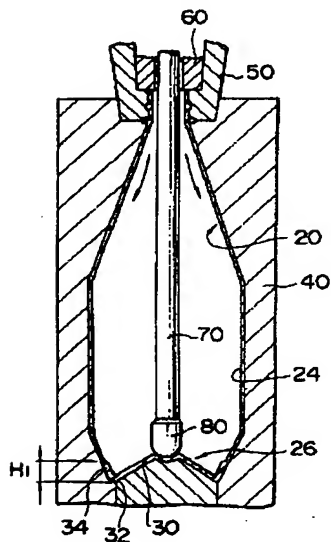
【図7】



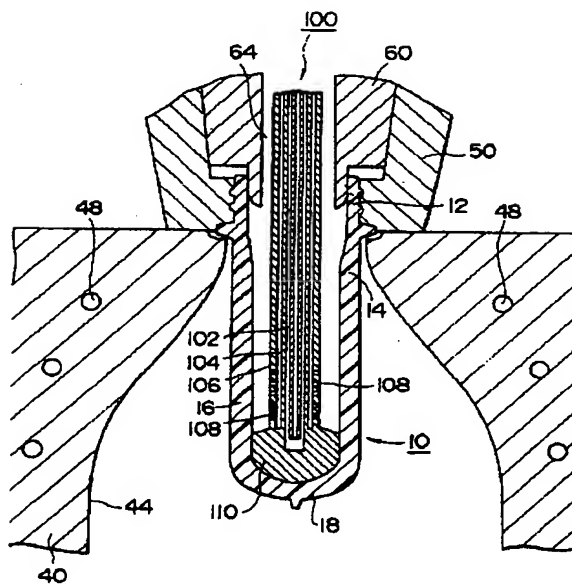
【図11】



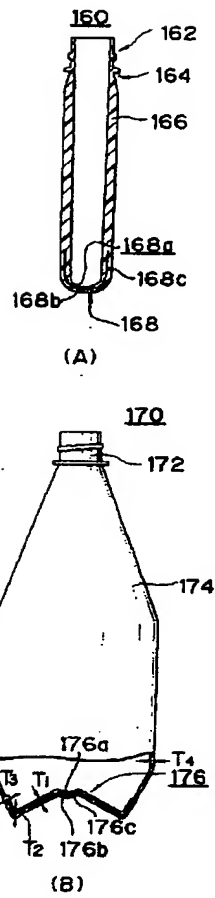
【図8】



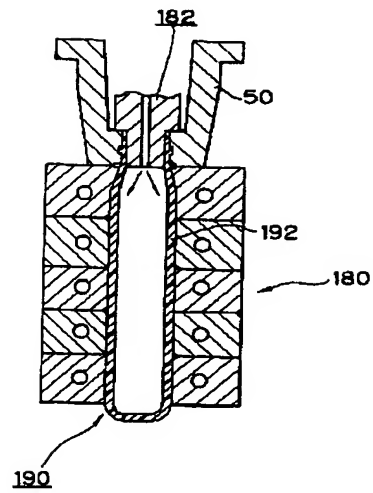
【図10】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

B 2 9 L 22:00

識別記号

庁内整理番号

4F

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.